



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월28일
(11) 등록번호 10-1238444
(24) 등록일자 2013년02월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24J 2/10 (2006.01) F24J 2/38 (2006.01)
H01L 31/042 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0064906
(22) 출원일자 2010년07월06일
심사청구일자 2010년07월06일
(65) 공개번호 10-2012-0004181
(43) 공개일자 2012년01월12일
(56) 선행기술조사문헌
KR200374548 Y1*
KR1020090037611 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인타스(주)
서울특별시 구로구 디지털로31길 19, 에이스테크
노타워 2차 505호 (구로동)
(72) 발명자
성대균
경기도 안양시 동안구 흥안대로223번길 47, 103동
101호 (호계동, 샘마을아파트)
(74) 대리인
김기향, 연성흠

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 이선영

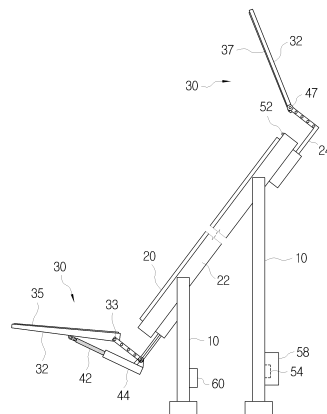
(54) 발명의 명칭 태양광 발전용 반사경장치

(57) 요약

본 발명은 태양광 발전을 조력하는 반사경장치에 있어서: 태양의 남중 위치를 향하도록 프레임(10) 상에 설치되는 PV모듈(20); 상기 PV모듈(20)의 적어도 일측면에 설치되어 태양의 입사 광량을 증대하는 반사경수단(30); 상기 PV모듈(20)에 대한 태양의 입사 광량과 발전량을 검출하는 감지수단; 및 상기 감지수단의 신호에 따라 반사경수단(30)을 구동하여 발전효율의 증대를 수행하는 제어기(60);를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이에 따라, 태양의 추적에 소요되는 전력 소모를 최소화 하면서 집광효율을 향상하여 발전량 증대에 기여하는 효과가 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

태양광 발전을 조력하는 반사경장치에 있어서:

태양의 남중 위치를 향하도록 프레임(10) 상에 설치되는 PV모듈(20);

상기 PV모듈(20)의 적어도 일측면에 설치되어 태양의 입사 광량을 증대하는 반사경수단(30);

상기 PV모듈(20)에 대한 태양의 입사 광량과 발전량을 검출하는 감지수단; 및

상기 감지수단의 신호에 따라 반사경수단(30)을 구동하여 발전효율의 증대를 수행하는 제어기(60)를 포함하며;

상기 반사경수단(30)은 프레임(10)의 측면에 상하회동 가능하게 설치되는 하우징(32)과, 하우징(32) 상에 좌우 회동 가능하게 설치되는 가동반사경(35)을 구비하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전용 반사경장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 반사경수단(30)은 프레임(10)의 측면에 조임구(47)를 개재하여 수동으로 각도조절 가능하게 설치되는 고정 반사경(37)을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전용 반사경장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 감지수단은 PV모듈(20) 상에 균일 간격으로 설치되는 다수의 조도센서(52)와, 전원 변환을 위한 인버터(58)에 설치되는 전류센서(54)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 태양광 발전용 반사경장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어기(60)는 계절과 시각에 따른 태양의 위치 데이터를 기준으로 반사경수단(30)의 주기적인 회동을 수행하고, 조도센서(52)와 전류센서(54)의 신호를 이용하여 반사경수단(30)의 미세조절을 수행하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전용 반사경장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 태양광 발전장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 태양의 추적에 소요되는 전력 소모를 최소화 하면서 집광효율을 향상하여 발전량 증대에 기여하기 위한 태양광 발전용 반사경장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 통상적으로 태양광 발전 방식은 크게 고정형과 태양광 위치추적형으로 구분하고 있다. 전자는 태양광 발전 설비가 태양 고도각과 일조량 등을 종합적으로 분석하여 가장 적절한 각도와 방위로 고정시켜 두는 방식이고, 후자는 태양의 고도에 따라 태양전지 모듈의 각도가 변동하는 방식이다. 특히 후자의 경우 태양전지의 출력 특성이 일사량, 동작 전압, 온도 등의 주변환경에 따라 변동되는 점을 감안하여 항상 최대의 전력점에서 동작되도록 하는 최대전력추종점(MPPT: Maximun Power Point Tracking) 제어를 수행한다.

[0003] 그런데, 한국과 같이 강우가 잦아 일조량이 다소 부족한 지역의 경우 태양추적에 따른 전력 소모가 크기 때문에 발전효율을 저하시키는 요인이 되므로 반사경과 같은 보조적인 수단을 사용하는 방안이 강구되고 있다. 이와 관

런되어 한국 공개특허공보 제2009-0037611호의 "집광부 테두리에 반사경이 장착된 태양광 발전기", 한국 공개특허공보 제2007-0116569호의 "거울 제어 태양전지" 등이 알려져 있다.

[0004] 한국 공개특허공보 제2009-0037611호는 추적식 태양광 발전기 집광부 테두리 일부 또는 전부에 집광부 테두리 크기와 반사경의 크기를 고려하여 90도 초과 ~135도 미만(도3:100)으로 꺾여진 장착대 위에 반사경을 올려놓고 고정함으로써 태양광을 추가로 공급하여 전기 생산량을 증가시킨 구성에 의하여, 태양광 모듈보다 저렴한 반사경을 사용하여 태양광 모듈을 적게 사용함으로써 비용이 낮은 태양광 발전기를 구현하는 기술을 제안한다.

[0005] 한국 공개특허공보 제2007-0116569호는 지지기관(101), 그 위에 배치된 태양전지 셀(102)로 이루어진 제 1 모듈(110), 그 전면에 반사형 광집속거울(111)을 지지대(112)에 연결한 제 2 모듈(120), 제 1 및 제 2 모듈(110 및 120)과 이들을 연결하는 연결부(130)를 포함하는 태양전지모듈에서, 입사 태양광(140)은 태양전지셀(102)로 직접 입사되거나 집속 거울(111)에 반사된 후 태양 전지 셀(102)로 입사되며, 집속거울(111)의 각도를 변경할 수 있도록 집속거울(111)과 지지대(112)에 구동축(151)과 축홀더(152)를 포함하는 구성을 제안한다.

[0006] 그러나, 상기한 선행기술에 의하면 구동되는 집광부의 중량이 크거나 집광시 복잡한 실시간 피드백 제어를 수행하기 때문에 태양 추적의 소요전력 증가와 더불어 전반적인 시설 및 유지보수비도 증가시키는 폐단이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상기와 같은 종래의 문제점들을 개선하기 위한 본 발명의 목적은, 태양의 추적에 소요되는 전력 소모를 최소로 하면서 집광효율을 향상하여 발전량 증대에 기여하기 위한 태양광 발전용 반사경장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 태양광 발전을 조력하는 반사경장치에 있어서: 태양의 남중 위치를 향하도록 프레임 상에 설치되는 PV모듈; 상기 PV모듈의 적어도 일측면에 설치되어 태양의 입사 광량을 증대하는 반사경수단; 상기 PV모듈에 대한 태양의 입사 광량과 발전량을 검출하는 감지수단; 및 상기 감지수단의 신호에 따라 반사경수단을 구동하여 발전효율의 증대를 수행하는 제어기;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또, 본 발명에 따르면 상기 반사경수단은 프레임의 측면에 상하회동 가능하게 설치되는 하우징과, 하우징 상에 좌우회동 가능하게 설치되는 가동반사경을 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또, 본 발명에 따르면 상기 반사경수단은 프레임의 측면에 조임구를 개재하여 수동으로 각도조절 가능하게 설치되는 고정반사경을 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또, 본 발명에 따르면 상기 감지수단은 PV모듈 상에 균일 간격으로 설치되는 다수의 조도센서와, 전원 변환을 위한 인버터에 설치되는 전류센서를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또, 본 발명에 따르면 상기 제어기는 계절과 시각에 따른 태양의 위치 데이터를 기준으로 반사경수단의 주기적인 회동을 수행하고, 조도센서와 전류센서의 신호를 이용하여 반사경수단의 미세조절을 수행하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 이상과 같이 본 발명의 태양광 발전용 반사경장치에 의하면, 태양의 추적에 소요되는 전력 소모를 최소로 하면서 집광효율을 향상하여 발전량 증대에 기여하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 따른 장치의 전체적인 구성을 나타내는 모식도

도 2는 도 1의 주요부는 분리하여 나타내는 저면 사시도

도 3은 도 1의 주요부를 중단하여 나타내는 구성도

도 4는 본 발명에 따른 장치의 개략적인 회로연결을 나타내는 블록도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 첨부된 도면에 의거하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0016] 본 발명은 태양광 발전을 조력하는 반사경장치에 관련되는 것으로 고가의 태양전지의 크기를 확장하는 대신 반사경을 부가하여 집광량 증대에 의한 발전량 증대를 도모한다. 특히, 집광량을 증대하는 과정에서 전력소모를 최소화하여 실질적인 발전효율의 향상을 도모하는 것을 요지로 한다.
- [0017] 본 발명에 따르면 태양의 남중 위치를 향하도록 프레임(10) 상에 PV모듈(20)이 설치된다. PV모듈(20)은 위치추적형이 아닌 고정형 방식으로 태양의 남중 위치(방위각, 고도)를 기준으로 설치된다. 프레임(10)은 PV모듈(20)이 지면에서 1m 이상의 높이로 이격되어 경사를 이루도록 한다. PV모듈(20)로 고가의 실리콘 사용량을 대폭 줄여 원가 경쟁력을 지닌 박막형 실리콘 방식이 선호된다. 박막형 실리콘 모듈의 경우 결정형 실리콘 모듈에 비하여 온도 상승에 따른 효율저하 현상이 완화되는 장점도 지닌다.
- [0018] 또, 본 발명에 따르면 상기 PV모듈(20)의 적어도 일측면에 반사경수단(30)이 설치되어 태양의 입사 광량을 증대한다. 박막형 실리콘 방식의 PV모듈(20)을 사용하면 저광량 반응성이 좋아 태양광 입사각도를 최적으로 유지하기 위한 추적제어의 필요성이 완화된다는 점도 있다.
- [0019] 이때, 상기 반사경수단(30)은 프레임(10)의 측면에 상하회동 가능하게 설치되는 하우징(32)과, 하우징(32) 상에 좌우회동 가능하게 설치되는 가동반사경(35)을 구비한다. 도 1에 나타난 것처럼 하우징(22)의 하부 측면에 지지대(24)를 고정하고, 지지대(24)의 단부에 힌지축(33)을 개재하여 하우징(32)을 회동가능하게 장착한다. 하우징(32) 상에는 가동반사경(35)이 또 다른 힌지축(34)을 개재하여 회동 가능하게 장착된다. 지지대(24)와 하우징(32) 사이에는 볼스크류(42)와 서보모터(44)가 연결되어 가동반사경(35)의 스윙운동을 수행하고, 하우징(32)과 가동반사경(35) 사이에는 또 다른 서보모터(45)가 연결되어 가동반사경(35)의 요잉운동을 수행한다.
- [0020] 한편, 상기 반사경수단(30)은 프레임(10)의 측면에 조임구(47)를 개재하여 수동으로 각도조절 가능하게 설치되는 고정반사경(37)을 더 구비할 수도 있다. 도 1에 나타내는 것처럼 하우징(22)의 상부 측면에 지지대(24)를 고정하고 조임구(47)를 개재하여 하우징(32)과 고정반사경(37)을 장착한다. 조임구(47)는 나선 맞물림을 수동으로 풀고 조이는 통상적 수단으로서, 계절 변화에 따른 태양의 남중 고도에 맞추어 고정반사경(37)의 지향각을 조절할 수 있다. 가동반사경(35) 외에 고정반사경(37)을 두는 것은 추적제어에 따른 전력소모를 경감한다.
- [0021] 또, 본 발명에 따르면 상기 PV모듈(20)에 대한 태양의 입사 광량과 발전량을 검출하는 감지수단을 구비한다. PV모듈(20)의 입사 광량에 영향을 주는 매개변수로는 태양고도, 구름량, 먼지 집적량, 온도 등이 있으며, 그 각각의 변수에 의한 영향은 결국 PV모듈(20)의 발전량 변화로 나타난다. 본 발명은 감지수단으로서 많은 입력점을 두어 정밀 피드백 제어를 수행함에 따라 전력소모가 증가되고 결과적으로 발전효율을 저하시키는 방식을 지양한다.
- [0022] 이때, 상기 감지수단은 PV모듈(20) 상에 균일 간격으로 설치되는 다수의 조도센서(52)와, 전원 변환을 위한 인버터(58)에 설치되는 전류센서(54)를 포함하여 이루어진다. 조도센서(52)는 PV모듈(20)의 전면에 적어도 4개를 균일 간격의 격자 형태로 배치한다. 인버터(58)는 PV모듈(20)의 각 셀에서 발생된 직류 전력을 교류 전력으로 변환하는 회로 구성과 함께 발전량을 검출하기 위한 전류센서(54)를 포함한다. 이외에 PV모듈(20) 상에 온도센서를 구비할 수도 있다.
- [0023] 또, 본 발명에 따르면 상기 감지수단의 신호에 따라 반사경수단(30)을 구동하여 발전효율의 증대를 수행하는 제어기(60)를 포함한다. 일사량, 동작 전압, 온도 등의 매개변수에 의하여 PV모듈(20)의 최대 전력점이 변화하므로 최대전력 추종(MPPT: Maximum Power Point Tracking) 제어를 도입하는 것이 좋다. 다만, 제어기(60)의 감지수단의 신호를 병용하면서 연산 부하를 경감하여 전력소모를 축소하는 방안을 우선적으로 한다.
- [0024] 이때, 상기 제어기(60)는 계절과 시각에 따른 태양의 위치 데이터를 기준으로 반사경수단(30)의 주기적인 회동을 수행하고, 조도센서(52)와 전류센서(54)의 신호를 이용하여 반사경수단(30)의 미세조절을 수행한다. 제어기(60)의 메모리 상에는 해당 지역의 태양운동 궤적(방위각, 고도)에 대한 데이터가 저장된다. 제어기(60)는 타이머로 현재 시각을 감지하여 일정 간격(예컨대 30분~1시간)마다 태양의 고도에 대응하여 서보모터(44)를 제어하여 가동반사경(35)의 상하 각도를 맞추고, 이와 동시에 태양의 방위각에 대응하여 서보모터(45)를 제어하여 가동반사경(35)의 좌우 각도를 맞춘다. 후자의 제어에 있어서, 조도센서(52)를 통한 입력 변화와 전류센서(54)를 통한 출력변화를 고려한다.
- [0025] 작동의 일예에 있어서, 제어기(60)는 설정된 시간마다(예컨대 30분~1시간) 가동반사경(35)의 상하 각도를 맞추고, 이때마다 가동반사경(35)의 좌우 각도를 맞추는 작동을 개시한다. 물론 메모리에 설정된 기초적 데이터를

기반으로 가동반사경(35)을 일측 방향으로 회전하면서 조도센서(52)와 전류센서(54)의 변화를 고려하여 정지점을 결정한다. 격자로 배치되는 조도센서(52)로부터 최대의 신호를 감지하면서 전류센서(54)의 신호 변곡점을 감지하여 결정할 수 있다. 이와 같은 방식에 의하면 제어기(60)의 부담이 최소화되어 발전효율 향상에 기여한다.

[0026] 만일 조도센서(52)를 통한 일사량이 모두 기준치 이하이면 흐린 날씨로 판단하여 가동반사경(35)의 회동 제어를 정지한다. 이 경우에도 제어기(60)의 메모리에는 현재 시각에 대한 태양광 위치 데이터가 저장되어 있으므로 날씨가 맑아지는 순간 다시 정해진 위치로 가동반사경(35)을 즉시 회동한 후에 제어를 속행할 수 있다. 만일 날씨가 맑아도 조도센서(52)의 신호가 미약하면 먼지가 집적된 상태이므로 제어기(60)를 통하여 경보(도시 생략)를 출력한다.

[0027] 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다. 따라서 그러한 변형예 또는 수정예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 해야 할 것이다.

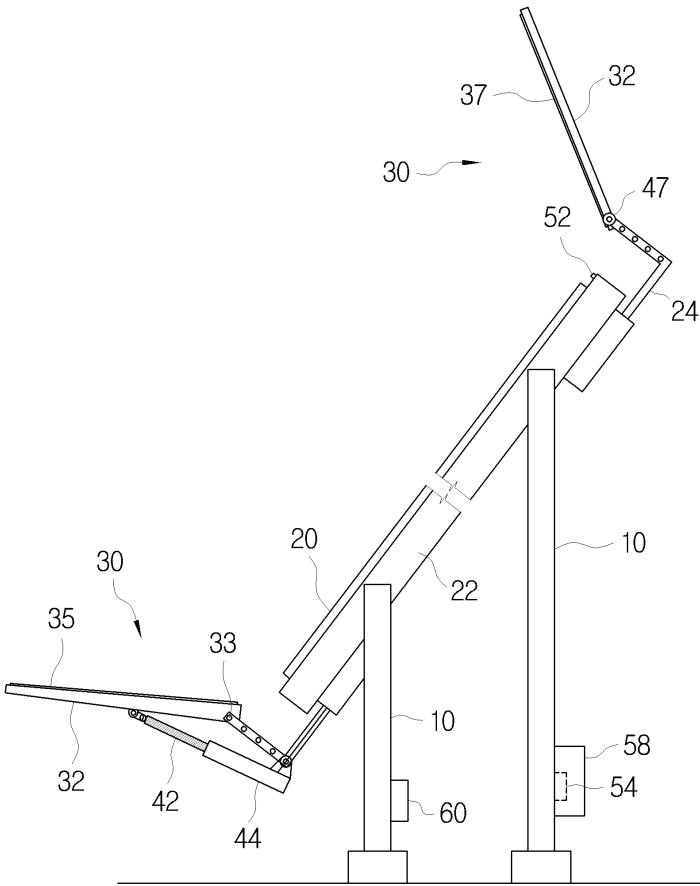
부호의 설명

[0028]

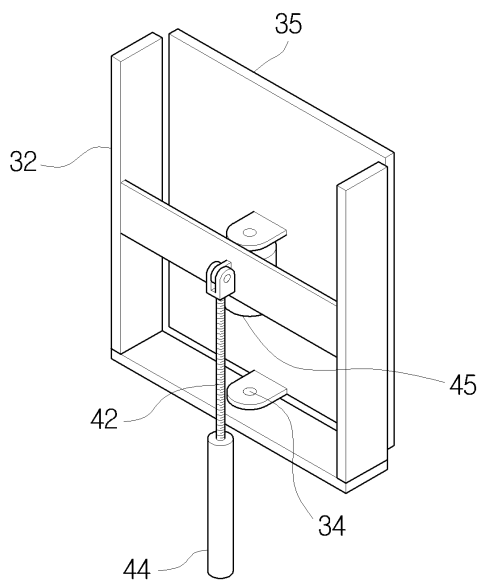
10: 프레임	20: PV모듈
22: 하우스징	24: 지지대
30: 반사경수단	32: 하우스징
33, 34: 힌지축	35: 가동반사경
37: 고정반사경	42: 볼스크류
44: 서보모터	45: 서보모터
47: 조임구	52: 조도센서
54: 전류센서	58: 인버터
60: 제어기	

도면

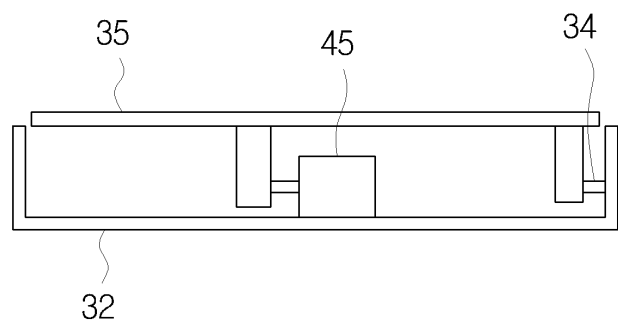
도면1



도면2



도면3



도면4

